ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ

Στατιστική Συμπερασματολογία με Στατιστικά Πακέτα

Παρουσίαση Εκπαιδευτή

Μαθησιακό Αντικείμενο:

Εκτιμητική και κλασικοί παραμετρικοί έλεγχοι στατιστικών υποθέσεων

Εκπαιδευτικοί Στόχοι

Με την υλοποίηση του μαθησιακού αντικειμένου, ο καθένας από τους συμμετέχοντες θα μπορεί:

- Να κατανοεί βασικές έννοιες στους ελέγχους υποθέσεων.
- Να διακρίνει τα διάφορα είδη ελέγχου υποθέσεων.
- Να κατανοεί την έννοια στατιστική σημαντικότητα.
- Να ερμηνεύει τα διαστήματα εμπιστοσύνης.
- Να εφαρμόζει t-test.

Εισαγωγή στην Εκτιμητική (1)

- **Εκτιμήτρια**: τυχαία μεταβλητή που χρησιμοποιούμε ώστε να εκτιμήσουμε μια παράμετρο ενός *πληθυσμού*.
- **Εκτίμηση**: η αριθμητική τιμή της εκτιμήτριας για το *συγκεκριμένο δείγμα*.

Ιδιότητες σημειακής εκτιμήτριας.

- **Συνέπεια** (*Consistency*)
- **Αμεροληψία** *(Unbiasedness)*
- **Αποτελεσματικότητα** *(Efficiency)*
- **Επάρκεια** *(Sufficiency)*

Ιδιότητες Σημειακής Εκτιμήτριας (1)

Συνέπεια

Μια εκτιμήτρια είναι μια **συνεπής εκτιμήτρια** μιας παραμέτρου **θ** του πληθυσμού αν για μια οποιαδήποτε πολύ μικρή θετική τιμή **ε** ισχύει ότι:

$$\lim_{n\to\infty} P(|\hat{\theta}_n - \theta| < \varepsilon) = 1$$

Ιδιότητες Σημειακής Εκτιμήτριας (2)

Αμεροληψία

Μια εκτιμήτρια μπορεί να χαρακτηριστεί **αμερόληπτη** αν ισχύει ότι:

$$E(\hat{\theta}_n) = \theta$$

Στην περίπτωση που δεν είναι αμερόληπτη η εκτιμήτρια θα λέμε ότι

είναι μεροληπτική με ποσότητα μεροληψίας ***bias*** $= E(\hat{\theta}) - \theta$.

Ιδιότητες Σημειακής Εκτιμήτριας (3)

Αποτελεσματικότητα

Μεταξύ δύο αμερόληπτών εκτιμητριών $\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2$ μεγαλύτερη σχετική **αποτελεσματικότητα** έχει η εκτιμήτρια για την οποία ισχύει ότι:

$$V(\hat{\theta}_1) > V(\hat{\theta}_2)$$

Ιδιότητες Σημειακής Εκτιμήτριας (4)

Επάρκεια

Μια στατιστική συνάρτηση Τ ονομάζεται επαρκής για την παράμετρο θ ενός πληθυσμού όταν η στατιστική συνάρτηση Τ περιέχει όλες εκείνες τις πληροφορίες στο δείγμα γύρω από την παράμετρο θ.

Τρόποι Εύρεσης Σημειακών Εκτιμητριών

- Η μέθοδος των ροπών (method of moments)
- Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων (method of least squares)
- Η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας (method of maximum likelihood)

Έλεγχοι Υποθέσεων (1)

Χρειαζόμαστε δύο υποθέσεις: τη **μηδενική** και την **εναλλακτική**.

- ✓ **Μηδενική** χαρακτηρίζουμε την υπόθεση που θέλουμε να ελέγξουμε και την συμβολίζουμε με $\mathbf{H_o}$.
- ✓ **Εναλλακτική** θεωρούμε την υπόθεση που θα δεχτούμε σε περίπτωση που απορρίψουμε τη μηδενική. Συμβολίζεται με $\mathbf{H_1}$.

Έλεγχοι Υποθέσεων (2)

Βασικά σημεία

- ✓ Στατιστική Συνάρτηση Ελέγχου
- ✓ Περιοχή Απόρριψης-Κρίσιμο Σημείο
- ✓ Λάθος Τύπου 1 (α)
- ✓ Λάθος Τύπου 2 (β)
- ✓ Ισχύς (1-β)

Έλεγχοι Υποθέσεων (3)

- ✓ **p-value**: *Ορίζεται ως η πιθανότητα η στατιστική συνάρτηση ελέγχου να πάρει τιμή ακραία ή περισσότερο ακραία από αυτήν που πήρε κάτω από τη μηδενική υπόθεση.*

- ✓ **Απορρίπτουμε** τη *μηδενική υπόθεση* όταν το **p-value έχει τιμή μικρότερη ή ίση από αυτήν του επιπέδου σημαντικότητας α**.